This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

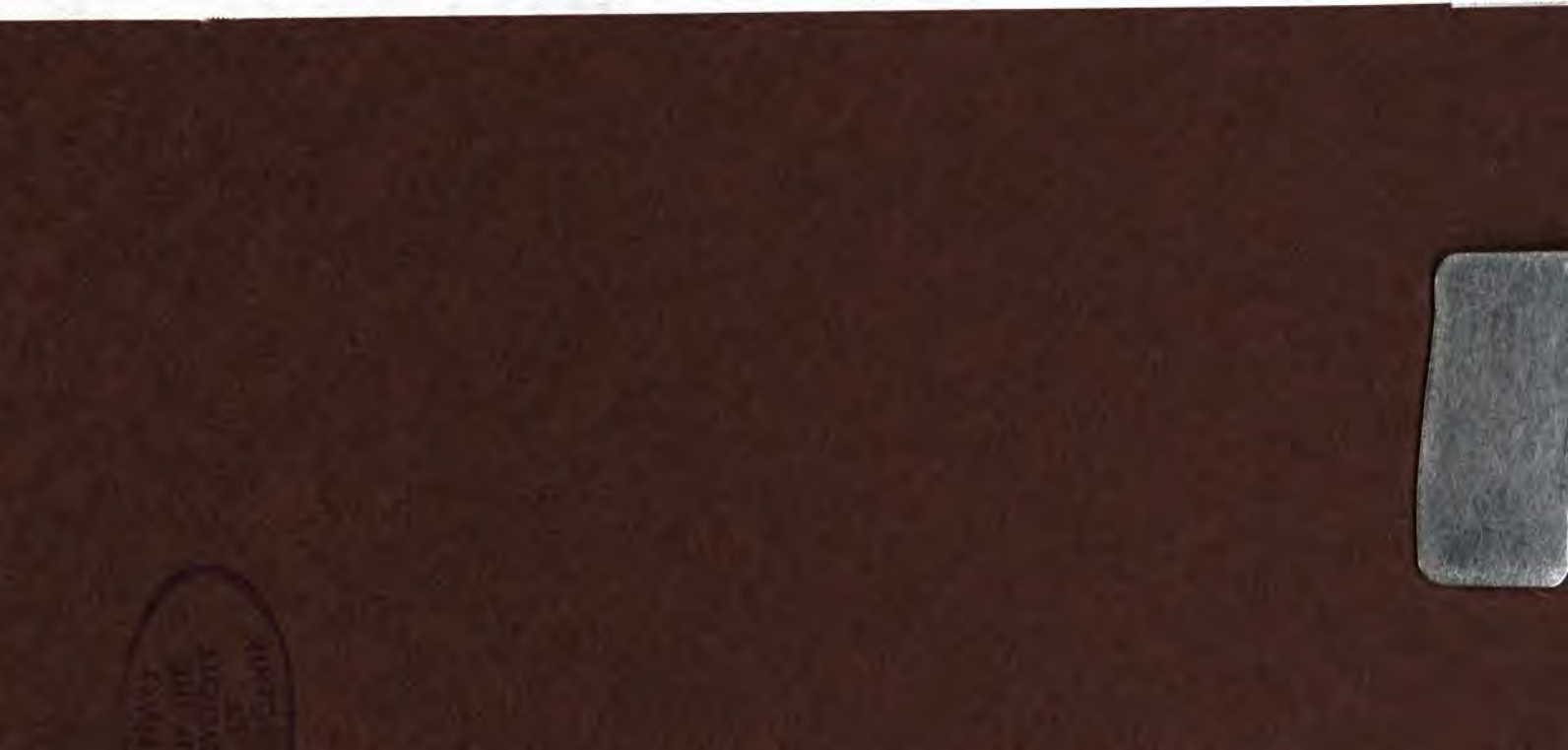
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

SB
745
S42
AGRIC. LIB.



PB

Ueber die

Beschädigung der Vegetation durch Rauch,

eine Beleuchtung der Borggreve'schen Theorien
und
Anschauungen über Rauchschäden.

Vortrag,

gehalten auf der 40. Versammlung des **sächsischen Forstvereins** zu **Löbau** in Sachsen, den **1. Juli 1895**

von

Prof. Dr. von Schroeder.

Freiberg in Sachsen **1895.**
Verlag von Craz & Gerlach
(Joh. Stettner).

Ueber die

Beschädigung der Vegetation durch Rauch,

eine Beleuchtung der Borggreve'schen Theorien

und

Anschauungen über Rauchschäden.

Vortrag,

gehalten auf der 40. Versammlung des sächsischen Forstvereins zu Löbau in Sachsen, den 1. Juli 1895

von

Prof. Dr. von Schroeder.

Freiberg in Sachsen 1895.
Verlag von Craz & Gerlach
(Joh. Stettner).

SB745
S42

AGRIC.
LIBRARY

Hochgeehrte Anwesende! Wie den meisten von Ihnen bekannt sein dürfte, sind an der Forstakademie zu Tharand und namentlich im dortigen chemischen Laboratorium, im Laufe der Zeit sehr umfängliche und ausführliche Untersuchungen über die Einwirkung des Hüttenrauches und Steinkohlenrauches auf die Vegetation angestellt worden. Diese Arbeiten wurden von meinem Amtsvorgänger dem Herrn Geh. Hofrath Stöckhardt schon im Jahre 1849 begonnen,*) und ihre nächste Veranlassung waren die Freiberger Rauchschäden, welche sich damals, als man dort noch so gut wie ganz ohne Rauchcondensationseinrichtungen arbeitete, im Umkreise der fiskalischen Hüttenwerke in einer Weise bemerkbar machten, von der man sich nach dem jetzigen Zustande kaum mehr eine Vorstellung machen kann.

Bei seinen Untersuchungen war Stöckhardt von vornherein darauf bedacht, durch planmäßig angelegte Versuche eine richtige Erklärung für die Rauchschäden zu geben, was um so dankenswerther war, als damals bezüglich der Ursache der Rauchbeschädigungen vielfach abweichende Meinungen und falsche Vorstellungen verbreitet waren. Als wichtigstes Resultat dieser älteren Arbeiten von Stöckhardt muß die Thatsache hervorgehoben werden, daß die schädlichen Wirkungen des Hütten- und Steinkohlenrauches vorwiegend auf die schädlichen Wirkungen der schwefligen Säure zurückzuführen sind. Sehr umfängliche Untersuchungen über den Hüttenrauch hat auch der verstorbene Professor Freytag in Bonn geliefert. Aus seinen, sowie aus den Stöckhardt'schen Arbeiten ergiebt sich, daß man früher die schädlichen Wirkungen der metallischen Bestandtheile des Hüttenrauches in hohem Grade überschätzt hat, und daß diese gegenüber der Wirkung der sauren Gase

*) A. Stöckhardt: Untersuchungen über die schädliche Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf das Wachsthum der Pflanzen, insbesondere der Fichte und Tanne. Tharander forstliches Jahrbuch 1871, S. 218.

M342195
S

in den allermeisten Fällen sehr zurücktreten. Stöckhardt zeigte, daß selbst sehr kleine Mengen schwefliger Säure bei längerer Einwirkung deutliche Krankheitserscheinungen an den Pflanzen hervorbringen, und die Letzteren zum Absterben bringen können. Die schweflige Säure wird dabei von den Blattorganen der Pflanzen aus der Luft aufgenommen, was bei Versuchspflanzen, durch die Steigerung des Schwefelsäuregehaltes der Blätter oder Nadeln, auf das Schärfste nachzuweisen ist. Dasselbe ist auch für andere saure Gase durch Versuche leicht darzuthun.

Es lag nun gewiß sehr nahe, dieselbe Aufnahme der schwefligen Säure auch in der Natur vorauszusetzen, und Stöckhardt sowohl wie Freytag haben daher sehr häufig Blattorgane augenscheinlich durch Rauch beschädigter Pflanzen auf ihren Schwefelsäuregehalt untersucht. Dabei ergab sich in allen Fällen, wo wirklich vergleichbare Proben gezogen werden konnten, in den rauchbeschädigten Pflanzen ein höherer Schwefelsäuregehalt, als in gesunden genügend weit von der Rauchquelle entnommenen Proben. Stöckhardt und Freytag haben daher Beide, trotz mancher sonstiger Meinungsverschiedenheiten, der chemischen Analyse bei Rauchuntersuchungen immer einen hohen Werth beigelegt, und sie waren auf Grund ihrer vielfachen Erfahrungen der Ansicht, daß die Feststellung höherer Schwefelsäuregehalte in den Blattorganen der kranken Pflanzen, beim Nachweise von Rauchschäden, in der Kette der gesammten Beweismittel, eines der wichtigsten Glieder zu bilden habe.

Versuche über Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen habe ich in Tharand schon zu Anfang der 70er Jahre angestellt,*) doch bin ich der Rauchfrage praktisch erst später näher getreten, als ich im Jahre 1876 mit Herrn Generaldirektor Dr. Hasenclever in Aachen bekannt wurde und zunächst auf seine Veranlassung eine Anzahl Instruktionsreisen unternahm, um in verschiedenen Gegenden Deutschlands unzweifelhafte Rauchschäden bei großen Hüttenwerken, bei verschiedenen chemischen Fabriken und größere Mengen Steinkohlenrauch producirenden technischen Etablissements aus eigener Anschauung näher kennen zu lernen.

*) Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen. Tharander forstliches Jahrbuch 1872, S. 185, und die zweite Abhandlung in demselben Journal 1873, S. 217.

Auf diesen Reisen sah ich unter anderen auch die ausgedehnten Rauchschäden in den Nadelholzwaldungen des Oberharzes, und es erschienen mir diese, wegen der isolirten Lage einiger ziemlich bedeutender gleichartiger Rauchquellen und wegen der weithin sich erstreckenden Fichtenwaldungen, als ganz besonders geeignet, um als Objekt für eine eingehende wissenschaftliche Untersuchung zu dienen. Zu diesem Zweck vereinigte ich mich mit dem damaligen Oberförster C. Reuß in Goslar, jetzt Regierungsforstrath in Dessau, und aus unserer gemeinsamen mehrjährigen Arbeit hat sich namentlich für die Stöckhardt'sche Anschauung von dem Werth der chemischen Analyse bei derartigen Untersuchungen, eine geradezu glänzende Bestätigung ergeben. Als wir unser bekanntes größeres Werk: „Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden", im Jahre 1883*) herausgaben, sollten die Oberharzer Rauchschäden, über welche ein Streit gar nicht vorlag, uns nur als gut bearbeitetes Beispiel dienen, und es war dabei hauptsächlich unser Bestreben, die ganze Rauchfrage zum ersten Mal von einem mehr allgemeinen Gesichtspunkte zu bearbeiten. Zu diesem Zweck ist die gesammte vorliegende Litteratur, soweit es damals möglich war, benutzt worden, und es sind eine große Anzahl Versuche angestellt, welche zur Klärung einzelner Fragen sich nöthig machten. Namentlich hatten wir uns damals auch bemüht, die Methode der Expertise auf wissenschaftlichere Grundlagen zurückzuführen und diejenigen Gesichtspunkte hervorzuheben, welche unserer Ansicht nach bei Rauchuntersuchungen in erster Linie zu berücksichtigen sind. Es ist mir immer eine Freude gewesen, daß dieses Buch, welches die Frucht jahrelanger mühsamer Arbeiten war, von der Kritik günstig aufgenommen und in Anbetracht der Schwierigkeit des Gegenstandes nachsichtig und wohlwollend beurtheilt worden ist.

Seit 1883 habe ich über die Rauchfrage, abgesehen von einer ganz kurzen Publikation mit Dr. A. Schertel: über Rauchschäden in den Waldungen im Umkreise der Freiberger Hütten**) nichts

*) Berlin, Verlag von Paul Parey.

**) Dr. J. v. Schroeder und Dr. A. Schertel: Die Rauchschäden in den Wäldern der Umgebung der fiskalischen Hüttenwerke bei Freiberg. Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1884, S. 93—120.

veröffentlicht. Dagegen habe ich seit jener Zeit fast jedes Jahr, und oft viel mehr als mir lieb war, Gelegenheit gehabt, mich aus der einen oder anderen Veranlassung mit der Rauchfrage praktisch zu befassen, und habe dabei natürlich meine Erfahrung sehr bedeutend erweitern können.

Als ich im vorigen Winter einen Vortrag über die Rauchfrage für die diesjährige Forstversammlung zusagte, war es ursprünglich meine Absicht, den Herren eine Anzahl Erfahrungen und interessanter Beobachtungen vorzuführen, die ich bei verschiedenen praktischen Rauchuntersuchungen in den letzten 10 Jahren gemacht habe, und namentlich wollte ich mich auch darüber aussprechen, wie die seiner Zeit von Reuß und mir angegebenen Grundsätze der Raucherpertise sich bis jetzt bei mir in meiner eignen Praxis bewährt haben. Diesen Plan habe ich indessen wieder aufgegeben, weil inzwischen in der Rauchlitteratur ein Werk erschienen ist, dessen Besprechung ich zunächst für nöthiger halte, weil dasselbe sich mit den meisten der bis jetzt geltenden Anschauungen und Forschungsergebnissen in Widerspruch setzt, und **es daher namentlich mit Rücksicht auf künftige Rauchstreitigkeiten für alle Betheiligten wichtig sein muß, zu diesen abweichenden Anschauungen Stellung zu nehmen.** Ich werde auch hierbei hin und wieder auf meine neueren Erfahrungen und Versuche zurückzukommen Gelegenheit haben, doch beabsichtige ich dieses umfängliche Material in den nächsten Jahren in einer ausführlichen Publikation als weiteren ergänzenden Band zu dem 1883 von Reuß und mir herausgegebenen Rauchwerke zusammenzustellen. —

Das Buch, das ich meine, ist von Herrn Oberforstmeister Dr. Borggreve in Wiesbaden herausgegeben und führt den Titel: „Waldschäden im oberschlesischen Industriebezirk nach ihrer Entstehung durch Hüttenrauch, Insektenfraß 2c. Eine Rechtfertigung der Industrie gegen folgenschwere falsche Anschuldigungen.“*)

Wie manchen der Herren bekannt sein dürfte, schwebt schon seit einer Reihe von Jahren im oberschlesischen Industriebezirk ein Rechtsstreit zwischen der von Thiele-Winkler'schen Forstverwaltung

*) Mit 25 Licht- und Farbendrucktafeln Frankfurt a. M. bei J. D. Sauerländer 1895.

und einer ganzen Anzahl von Hütten und Fabriken wegen Rauchbeschädigungen auf den Forstrevieren Myslowitz und Kattowitz.

Die zumeist mit Fichten und Kiefern bestandenen und zusammen etwa 3000 ha großen Forstreviere Myslowitz-Kattowitz bilden einen zusammenhängenden Waldcomplex, der in der Richtung von N. nach S. etwa 5000 Meter, in der Richtung von O. nach W. etwa 7000 Meter mißt. Die Lage ist in der Hauptsache eben, und zumeist in nördlicher Richtung von diesem Walde finden sich eine große Anzahl Rauchquellen, welche theils Hütten, theils Gruben, theils technische Etablissements verschiedener Art sind. Einige wenige und unbedeutende Rauchquellen liegen südlich vom Walde und eine mitten in demselben. Geht man bis zu einer Entfernung von 6000 Meter von dem Walde, so zählt man insgesammt 54 Rauchquellen, welche zusammen pro Jahr die enorme Menge von 700 000 Centner schwefliger Säure in die Luft schicken. Von den größeren Rauchquellen liegt eine, die Kunigundenhütte,*) fast unmittelbar am Nordrande des Waldes, und der Rechtsstreit hat damit begonnen, daß diese Hütte für die Rauchschäden in einigen wenigen, unmittelbar benachbarten, südlich und südöstlich von derselben gelegenen Abtheilungen des Myslowitzer Revieres verantwortlich gemacht wurde.

Die Benachtheiligungen des Waldes durch Rauch sind in diesem verhältnißmäßig kleinen Distrikte so augenscheinlich, daß alle zugezogenen Gutachter bezüglich der Schädigungsfrage vollständig einig sind. Bei dem Vorhandensein anderer zahlreicher Rauchquellen in verschiedenen Entfernungen von dem Walde, sind auch alle Gutachter darin einig, daß der nachgewiesene Schaden der Kunigundenhütte allein nicht zugeschrieben werden darf. Wie hoch indessen der Schadenantheil für die Kunigundenhütte zu bemessen ist, wie weit, und welche andere Rauchquellen hier mit verantwortlich zu machen sind, darüber gehen die Meinungen der Gutachter

*) Die Kunigundenhütte ist eine Zinkhütte, die bis incl. 1882 Zink aus schwefelarmem Galmei darstellte und bis dahin nur verhältnißmäßig wenig schweflige Säure in die Luft entweichen ließ. Seit 1883 wird Zink aus Zinkblende (Schwefelzink) gewonnen, und die bei der Abröstung entbundenen sauren Gase (schweflige Säure und Schwefelsäure) werden in nur sehr ungenügender Weise unschädlich gemacht. (S. 7 des Borggreve'schen Buches.)

außerordentlich weit auseinander. Denn von der einen Seite wird angenommen, daß der größte Theil des Schadens auf Rechnung der Kunigundenhütte zu setzen sei, während von der anderen Seite der größere Theil den übrigen Rauchquellen zugeschrieben wird.

Aus diesem verhältnißmäßig unbedeutenden Anfange hat sich nun der große von Thiele-Winkler'sche Proceß entwickelt, der als cause célèbre in forstlichen und chemischen Kreisen jetzt großes Aufsehen macht, und bei welchem von Seiten der Kläger eine Rauchbeschädigung auf dem ganzen 3311 ha großen Reviere Myslowitz-Kattowitz angenommen und auf Rechnung von 54 stärkeren und schwächeren Rauchquellen gesetzt wird, die bis zu 6000 Meter von dem Walde entfernt in meist nördlicher Richtung von demselben gelegen sind, — und, wie ich bereits angab, zusammen pro Jahr 700 000 Centner schweflige Säure in die Luft entweichen lassen. Die Klage wird von Herrn Forstrath Reuß vertreten und ist die betreffende Klageschrift als selbstständiges Werk im Buchhandel erschienen unter dem Titel: „Rauchbeschädigung in dem v. Thiele-Winkler'schen Forstrevier Myslowitz-Kattowitz. Insbesondere Ermittelung, Bewerthung und Vertheilung des Rauchschadens".*) Ich habe mir erlaubt, diese Thatsachen hier anzuführen, um denjenigen Herren, welche mit der Sachlage nicht näher bekannt sind, die nächste Veranlassung und Entstehung des Borggreve'schen Werkes verständlich zu machen.

Das Borggreve'sche Buch ist auf Veranlassung der beklagten Hütten geschrieben, es ist die Klagebeantwortung, — und soll eine Kritik und Widerlegung der Reuß'schen Ansichten und Ergebnisse sein. Nach Reuß ist das ganze Forstrevier Myslowitz-Kattowitz von dem Gesammtrauch der erwähnten 54 Rauchquellen beschädigt, der Schade beträgt pro Jahr 67562 Mark, und dieser wird, nach einem von Reuß näher angegebenen Verfahren, abgerundet bis auf eine Mark, auf die einzelnen Rauchquellen vertheilt. Nach Borggreve beschränkt sich der Rauchschaden nur auf einige wenige südlich und südöstlich von der Kunigundenhütte gelegene Abtheilungen, und ist hier zum weitaus größten Theil lediglich nur von der Kunigundenhütte hervorgebracht, — das Schadenobjekt beträgt etwa 4000 Mark pro Jahr. Sonst sind nach Borggreve nur

*) Goslar, Verlag von J. Jäger und Sohn 1893.

einige ganz unbedeutende Rauchwirkungen vorhanden, die durch wenige kleinere unmittelbar am Walde gelegene Rauchquellen (Ziegeleien u. s. w.) hervorgebracht sind. Der übrige ganze klägerische Wald soll von Rauch gar nicht betroffen sein. Der Wald ist entweder gesund, oder, wo Schaden vorhanden ist, muß derselbe auf frühere längst eingegangene Werke, auf Bergbau, forstwirthschaftliche Fehler (westseitige Freistellung von Bestandesrändern u. s. w.) vorzugsweise und in allgemeiner Verbreitung aber auf Insektenfraß zurückgeführt werden. Als Beleg für Letzteres sind zahlreiche Abbildungen gebracht. Ein Zuwachsverlust, wie ihn Reuß festgestellt hat, ist nach Borggreve in dem klägerischen Walde überhaupt nicht vorhanden, der wirkliche Zuwachs sogar um mindestens $^1/_4$—$^1/_3$ höher, als er in den fast allgemein angewandten Normalertragstafeln der deutschen forstlichen Versuchsstationen ausgeworfen ist.

Es ist nun an sich klar, daß ein forstlicher Sachverständiger bei Rauchuntersuchungen richtige Zuwachsbestimmungen auszuführen hat, und ebenso ist es klar, daß Beschädigungen durch Insektenfraß, durch Pilze u. s. w. mit Rauchbeschädigungen nicht verwechselt werden sollen. Das ist so einleuchtend, daß man darüber kein Wort zu verlieren braucht, und es kann eine solche Verwechselung, wenn sie wirklich stattgefunden hat, kein weitergehendes wissenschaftliches Interesse haben. Man darf es daher Reuß wohl überlassen, sich in dieser Beziehung mit Borggreve selbst auseinander zu setzen, und wird nach der ganzen Sachlage dabei die Vermuthung auch nicht unterdrücken können, daß die Wahrheit in der Mitte liegen dürfte.

Borggreve geht in seinem Buch aber viel weiter, — ihm dient der Thiele-Winkler'sche Fall als Beispiel und Demonstrationsobjekt dafür, wie es bei uns bei Rauchschädenprocessen im Allgemeinen zugeht, und wie die unglückliche Industrie mit Hilfe mangelhaft vorgebildeter unerfahrener Experten zu Gunsten der Forst- und Landwirthschaft vergewaltigt wird. Das geht schon aus der Einleitung ganz klar hervor, wo Borggreve sagt, daß er schon vor 20 Jahren in einer Anzahl ähnlicher Fälle als Sachverständiger zugezogen worden sei, und daß diese Fälle in ihm eine Art Unwillen über die Art herausbildeten, wie dabei für den Wald und seinen Eigenthümer Nebeneinnahmen auf Kosten

Anderer herausgeschlagen werden sollten, während meistens in den fraglichen Wäldern durch gewohnheitsmäßige, aber völlig verfehlte Wirthschaftsprincipien von der wirklichen Waldproduktion ebensoviel, und selbst mehr verscherzt und verloren wurde, wie wirklich als Reinertrag übrig blieb.

Fragt man sich nun, warum es in dieser Beziehung bei uns so schlecht bestellt sein soll, so lernt man die Borggreve'schen Ansichten darüber kennen, wenn man den 3. und 4. Theil des Buches, welche die Rauchfrage im Allgemeinen behandeln, durchgearbeitet hat, und wenn man sich dabei an eine Anzahl Urtheile erinnert, die im 1. und 2. Theil gefällt worden sind. Nach Borggreve's Ansicht ist es ein großer Irrthum, zu glauben, daß wir von den Rauchschäden und ihren Ursachen irgend etwas Zuverlässiges wissen, — das geht so weit, daß selbst diejenigen, die in Folge häufiger Beschäftigung mit der Sache als legitimirte Sachverständige zu erachten wären, eigentlich nichts oder fast nichts wissen. Wissenschaftliche Kräfte ersten Ranges haben Besseres zu thun, als sich mit der Rauchfrage zu beschäftigen, und denjenigen, welche sich bis jetzt damit beschäftigt haben, hat es an der genügenden naturwissenschaftlichen, namentlich physiologischen Vorbildung gefehlt. Das trifft ebenso die Chemiker wie die praktischen Forstleute, und auf diese Art sind eine Menge falscher Ansichten und Glaubenssätze entstanden, die kritiklos weiter getragen werden. So ist namentlich auch die Legende von der Beweiskraft der Schwefelsäurebestimmungen entstanden, die auf Stöckhardt und mich zurückzuführen ist. — Da die Chemiker und Forstleute in der Regel von der Sache nichts verstehen, wickelt sich eine Rauchschadenuntersuchung nach Borggreve meist in folgender Weise ab: Wenn in der Nachbarschaft einer Rauchquelle über Rauchschaden im Walde geklagt wird, so ist der Wald aus dem einen oder anderen Grunde gewöhnlich wirklich krank. Forstleute und Chemiker gehen zusammen in den Wald, die Forstleute constatiren die Krankheit, die Chemiker constatiren von der Fabrik herrührende Stoffe in den zur Untersuchung gezogenen Proben, und damit ist der Beweis und die darauf folgende Justizerpressung fertig.

Wenn ich nun die Urtheile durchgehe, die Borggreve in seinem Buch über bekannte Persönlichkeiten, bezüglich ihrer Qualification

zu Sachverständigen in Rauchbeschädigungsfragen, fällt, so kann ich nur zu dem Resultat kommen, daß es bei uns in Deutschland eigentlich nur einen einzigen wirklich ganz genügend vorgebildeten Sachverständigen giebt, — und das ist natürlich Borggreve selbst. Daß er sich selbst für sehr geeignet hält, geht aus folgenden Worten hervor: „Der von der verklagten Partei jetzt als Privatgutachter zugezogene Verfasser (Borggreve) hat diese Gebiete: Pflanzenphysiologie*) Holzzucht, Forstabschätzung und Waldwerthrechnung im Ganzen über 20 Jahre an höheren forstlichen Lehranstalten vertreten, und in der neueren Zeit die bedeutendsten Originalarbeiten*) darüber, — wenigstens in Preußen,*) — in 16 Jahrgängen seiner Zeitschrift „Forstliche Blätter" und 6 selbstständigen Büchern veröffentlicht u. s. w. u. s. w." (S. 38.)

Uns Anderen allen fehlt es also leider gar zu sehr in der Physiologie, und darum dürfte es zweckmäßig sein, auf diese Physiologie, die wie ein Zauberwort immer und immer wieder in den Borggreve'schen Betrachtungen wiederkehrt, etwas näher einzugehen.

Als Beispiel wird sich hier am Besten der Schwefel empfehlen, denn gerade bezüglich der Aufnahme und Schädlichkeit der schwefligen Säure, sowie bezüglich der Beurtheilung der Schwefelsäuregehalte (resp. Schwefelgehalte) der Pflanzen glaubt Borggreve, Stöckhardt und mir große Irrthümer nachgewiesen zu haben. Im dritten Theile seines Buches bespricht Borggreve unter C „Das Wesen des Rauchschadens", — er meint, ich hätte falsche Schlußfolgerungen gezogen, was allerdings dadurch zu entschuldigen sei, daß ich in erster Linie Chemiker und nicht Pflanzenphysiolog bin. Pflanzenphysiologische Kenntnisse sind aber zur Beurtheilung der Rauchfrage unbedingt nöthig, und zu diesem Zweck faßt Borggreve zunächst diejenigen Sätze über Pflanzenernährung und Pflanzenwachsthum zusammen, die seinem Dafürhalten nach zur Orientirung des Lesers, und wohl auch zu meiner Belehrung, erforderlich sind. Diese Sätze sind wörtlich aus der Borggreve'schen Holzzucht von 1885 und 1891 in seinem großen Rauchwerk abgedruckt.

---

*) Sollte es in Preußen nicht doch einige Pflanzenphysiologen geben, deren Originalarbeiten in der neueren Zeit den Borggreve'schen an die Seite gestellt werden könnten?

Hier lesen wir nun (S. 79) über die Aschenbestandtheile der Pflanzen Folgendes: „Die Asche enthält stets, jedoch nach verschiedenen Gewichtstheilen, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Phosphor, gewöhnlich auch Silicium, Natrium, Chlor, zuweilen noch andere Elemente nach minimalen Antheilen". Hier wird nun Jedermann fragen: — ja, warum läßt Borggreve denn den Schwefel weg? — man braucht doch wahrlich kein bedeutender Physiolog zu sein, um zu wissen, daß Schwefel als Schwefelsäure ein normaler nie fehlender Bestandtheil jeder Pflanzenasche ist. Das muß um so mehr auffallen in einem Buch, wo der Schwefel und die Controversen über schweflige Säure und Schwefelsäure in der Pflanze eine Hauptrolle spielen. Wie Borggreve die Sache aufgefaßt hat, ersieht man einige Zeilen weiter, wo der Schwefel, ebenso wie der Stickstoff, unter den Verbrennungsgasen aufgeführt wird, welche beim Einäschern der Pflanzen entweichen! Nach Borggreve also: Kein Schwefel in der Asche, der Schwefel entweicht beim Einäschern! Richtig ist: Der größte Theil des Schwefels bleibt beim Einäschern als Schwefelsäure in der Asche zurück, der kleinere Theil entweicht mit den Verbrennungsgasen. Dieser grobe Schnitzer und diese Unklarheit über den Verbleib des Schwefels beim Einäschern der Pflanzen sind die Quelle, aus welcher bei Borggreve ein wahrer Rattenkönig von Irrthümern und ein Wust ganz überflüssiger Polemik entspringen. Davon einige weitere Proben. Nachdem das Capitel über Ernährung und Wachsthum der Pflanzen beendigt ist, in welchem der Leser, abgesehen von den angeführten kurzen Notizen, über den Schwefel nichts erfahren hat, sagt Borggreve (S. 81 u. 82) wörtlich dann weiter: „Ja, in alle dem ist aber doch von dem Schwefel kaum die Rede. Die Wissenschaft muß doch auch festgestellt haben oder feststellen können, in welcher Weise der Schwefel überhaupt, und insbesondere die durch die Analysen nachgewiesene größere Schwefelmenge in die Bäume oder Baumtheile der Rauchschaden-Rayons hineingelangt". Diese Frage ist nun freilich sehr berechtigt, aber man traut seinen Augen kaum, wenn man die Antwort liest, die darauf gegeben wird!

Borggreve erwidert, „daß die Wissenschaft hierüber jedenfalls bis heute absolut noch nichts zweifellos festgestellt hat, wenn es auch in der Hüttenrauchliteratur an unbewiesenen Hypothesen und

Behauptungen nicht fehlt, die sehr gelehrt klingen, aber größtentheils nur die mangelnde Klarheit und Sicherheit hinter einem schwer verständlichen Wortschwall verbergen und sich endlich vielfach direkt widersprechen". Und dann weiter: „Ueber den Schwefel haben unsere Koryphäen auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie und Agriculturchemie, außer Stöckhardt, bisher noch keine Veranlassung gehabt, besondere Untersuchungen resp. Versuche anzustellen, da ein so direktes, allgemein wissenschaftliches und praktisches Interesse an dieser Frage nicht vorlag, daß dasselbe die Mühewaltung und Zeitverwendung gerechtfertigt hätte, welche eine sichere Klärung derselben beansprucht!" Nun sagt Borggreve aber doch selbst, daß jede Baumart in allen Theilen Schwefel enthält, der in Gegenden ohne Hüttenrauch doch sicher nur durch die Wurzeln mit der Nährsalzlösung des Bodens in den Baumkörper gelangt sein kann? Ja, — wer hat denn nun diese welterschütternde Thatsache entdeckt, — etwa Borggreve im Jahre 1895? Oder traut er Männern wie Stöckhardt und mir zu, daß wir solche elementare Wahrheiten der Physiologie erst von ihm lernen sollen? Offenbar Letzteres, — denn in einer ganzen Anzahl von Stellen seines Buches findet sich die äußerst spaßhafte Unterstellung, als hätten wir nicht gewußt, wie der Schwefel für gewöhnlich in die Pflanzen hineingelangt, und hätten in unserer chemischen Beschränktheit die Aufnahme des Schwefels aus der Luft nachzuweisen gesucht. Man würde das für unglaublich halten, aber ich brauche nur seine These 18 (S. 181) anzuführen, welche lautet: **„Durch die von Schröder gebrachten Darlegungen ist die Einführung gerade des Schwefels in die organischen Verbindungen der Pflanze durch Vermittelung der Wurzeln, aus den im Boden enthaltenen Schwefelverbindungen, als widerlegt nicht anzusehen"** u. s. w. u. s. w.

Nach den von Stöckhardt, Freytag und mir angestellten Versuchen, schadet die schweflige Säure des Rauches, indem sie mit den Blattorganen der Pflanzen in Berührung kommt und von diesen aufgenommen wird, — sie schadet aber nicht, wenn sie von dem Regen gelöst in den Wurzelraum kommt. Letzteres stützt sich einfach darauf, daß man mit Säurelösungen, in Concentrationen

wie sie hier überhaupt in Frage kommen können, niemals im Stande ist, durch Begießen des Bodens an den in denselben wurzelnden Pflanzen irgend welche Schadenwirkungen zu erzielen. Bei Borggreve spielt die Beschädigung durch den Boden eine große Rolle, und als Belege für die Aufnahme des Schwefels durch die Wurzel (welche ja an sich Niemand bezweifelt) werden gegen unsere Versuche eine Reihe für die ganze Beweisführung zum Theil überaus charakteristischer Sätze ins Feld geführt. (S. 88—97.) So z. B. unter 2 und 4: „Das Auftreten frischen Schadens nur, oder fast nur, bei, oder kurz nach feuchtem Wetter", und: „Die Beschränkung jeder frischen Schadenwirkung auf die je heurigen Blattorgane". Unter 6 folgt dann „die notorisch bekannte schnelle Vergiftung von Bäumen durch Giftlösungen im Wurzelraum" — und hier werden u. A. die Beschädigungen von Bäumen durch Zechenwasser und die Folgen der Ostseesturmfluth von 1872 angeführt, — wo hier aber die Aehnlichkeit mit dem schwach sauren Regenwasser in Rauchgegenden herkommen soll, das bleibt freilich unerfindlich. Borggreve spricht wohl vom geringen Salzgehalt des Ostseewassers, er hat aber offenbar von den verschiedenenen Concentrationen und verschiedenen Verhältnissen, die hier in Betracht kommen, gar keinen rechten Begriff. Das geht am Besten aus folgendem Versuch hervor, den Borggreve anstellte, und für die Frage der **Wurzelbeschädigung durch Rauch für entscheidend** hält:

Die Beschreibung dieses originellen Fundamentalversuches lautet (S. 96): „Es wurden auf einer ca. 4- bis 5jährigen etwas kümmernden Fichtenpflanzung, um den Erfolg einer bloßen Kalidüngung zu probiren, auf den Wurzelraum jeder Pflanze eine Handvoll (!!) pulverisirten Staßfurter Abraumsalzes gestreut, — und — nach dem nächsten schwachen Regen waren ca. 80 % der Pflanzen todt, 10 % dem Tode nahe, und nur die restirenden ca. 10 % erhielten sich". Das setzt doch wahrlich der Sache die Krone auf, — und aus diesem Versuche ließe sich ja außerdem auch noch schließen, daß das Kali Gift für die Fichten ist. Endlich muß auch noch der normale Schwefelgehalt der **meisten** (!!!) Pflanzen herhalten, der seiner Menge nach in den Pflanzen wohl variirt, aber nach Borggreve nur selten — **fehlt** (!!!) Das gehört doch unzweifelhaft zu dem Unglaublichsten, was gedruckt worden

ist, und wird jedem Chemiker, auch wenn er kein großer Physiologe ist, herzlichen Spaß machen.

Die Thatsache, daß die schweflige Säure des Rauches nur durch die Luft, und nicht, wie Borggreve behauptet, durch den Boden schadet, — sehen Sie hier durch einen einfachen Versuch bewiesen. Hier stehen drei junge 3jährige in Töpfen eingewurzelte Fichten. Diese drei Fichten haben genau dieselbe Menge schweflige Säure bekommen. Die erste Fichte wurde nur im oberirdischen Theil durch die Säure betroffen, indem das Gas die Pflanze berührte, — der Boden war ausgeschlossen. Bei der zweiten traf das Gas die Pflanze und den Boden. Die dritte Fichte erhielt dieselbe Menge schwefliger Säure, indem der Boden mit der in Wasser gelösten Säure begossen wurde. Diese letzte Fichte ist ganz gesund geblieben, während die erste geröthete Triebe und theilweise auch Beschädigungen an den älteren Nadeln zeigt, — genau wie man das bei Rauchschäden in der Natur findet. Die zweite Fichte ist ebenfalls beschädigt, aber weniger, als die erste, und das jedenfalls deswegen, weil hier der Boden einen Theil des schädlichen Gases absorbirt und unschädlich gemacht hat.

Borggreve nennt unsere Versuche unzulänglich, primitiv, und den Stöckhardt'schen Versuch, bei welchem nachgewiesen wird, daß auch sehr kleine Mengen schwefliger Säure bei längerer Einwirkung auf die Pflanzen nachtheilig einwirken, bezeichnet er als prekär — **irgend etwas Positives bringt er aber selbst nicht.** Nichts als Redensarten und philosophische Betrachtungen, welche sich oft recht lustig anhören, und etwas Leben in die sonst so öde Sache hineinbringen. Als Beleg dafür, daß kleine Mengen schwefliger Säure nicht zu schaden brauchen, wird Folgendes angeführt: „Arsenik ist ein sehr heftiges Gift für den Menschen schon in kleinen Dosen. Sehr kleine Dosen wirken aber direkt belebend auf den menschlichen Organismus, machen den Mageren stark, den Schwachen zum Bergsteigen fähig.*) Nicotin, Kaffein, Theïn sind durchweg heftige Gifte, die aber den meisten Naturen in den täglich mit dem Tabak, Kaffee, Thee genossenen kleinen Dosen durchaus

*) Wenn Arsenik so belebend und kräftigend auf den menschlichen Organismus einwirkt, sollten wir doch alle thun wie die Arsenikesser, und dieses köstliche Mittel nicht unbenutzt lassen, — oder hat die Sache doch vielleicht einen Haken?

nicht schaden, ebensowenig wie das Bischen schwefliger Säure, welches bei der Steinkohlenverbrennung, Anzündung von Schwefelhölzern ꝛc. von uns eingeathmet wird." (S. 25.) An einer anderen Stelle — „Die Annahme, weil die ganze Luft im oberschlesischen Industriebezirk zweifellos mehr schweflige Säure und sonstige wenig angenehme Beimengungen mit sich führt, deshalb müsse der im Bereich dieser Atmosphäre stehende Wald auch krank sein und leiden, ist genau so willkürlich und vielleicht noch willkürlicher, als die, daß die in diesem Bezirk reichlicher als irgendwo anders wohnenden fleißigen Menschen — z. B. Landleute, Kaufleute und Beamte nach höheren Procenten krank sein müßten, als in anderen Gegenden. Es ist doch eine unglaubliche Willkür, ohne genügenden positiven Beweis anzunehmen, daß die Blätter eines Baumes gegen geringe Meng-Bestandtheile der Atmosphäre empfindlicher sein sollten, als die Lungen und Mägen der Menschen. Denn mit dem Speichel der Nahrung gelangt ja auch Schwefel in den Magen. Eier, Caviar, Stockfisch, manche Brunnen enthalten viel Schwefel." (S. 103)! Für die alten Nadeln der Fichte und Kiefer hat Borggreve sogar herausgebracht, daß die schweflige Säure ihnen außerordentlich bekömmlich sein muß, was durch Abbildungen und Schwefelsäuregehalte belegt wird! (S. 147.)

Die alten (überjährigen) Nadeln unserer Nadelhölzer haben nach Borggreve (S. 94) wesentlich überhaupt nur die Bedeutung von Reservestoffbehältern und leisten für die Assimilation wenig oder nichts. Dabei wird man billig nun wohl fragen dürfen: wozu dienen denn die in diesen Nadeln so massenhaft vorhandenen Chlorophyllorgane? Aber mit dem Chlorophyll scheint es eine ähnliche Bewandtniß wie mit dem Schwefel zu haben, — denn an einer anderen Stelle (S. 147) sagt Borggreve: „Die sehr vielen künstlich fortgezüchteten bleichsüchtigen, gescheckten, blutfarbigen Gartenvarietäten unserer Zierpflanzen belegen wieder, daß es auch ohne grüne Blätter, also grünen Farbstoff in den Chlorophyllkörnern geht!!"*) Das ist so eine Probe von der Physiologie, — und das dürfte wohl genügend sein, um auf Weiteres aus dem Bereiche dieser Physiologie gern zu verzichten.

*) Dr. Julius Sachs: Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen, Leipzig 1865, S. 19.

Als Beleg dafür, wie verzwickt die einfachsten Dinge behandelt werden, nur noch ein ergötzliches Beispiel: Bei Darlegung dessen, was wir von der schwefligen Säure wirklich wissen, wird gesagt (S. 147): „Auch auf die empfindlichen Epithelien der Augenlider und Sexualorgane wirkt die schweflige Säure schmerzhaft ein, was vermuthen läßt, daß bei den Stempeln und Pollen eine ähnliche Wirkung sich geltend macht, und leicht den ..... Rauchschaden am Körnerertrage (ohne sonst nachweisliche Schadenwirkungen) erklären würde!" Ich möchte nur wissen, wer diese Probe auf die Sexualorgane ausgeführt hat, und würde es fast für zweckmäßiger halten, wenn man zur Entscheidung der Frage nach dem Rauchschaden am Körnerertrage lieber mit blühendem Getreide experimentiren würde.

Ganz besonders ausführlich behandelt Borggreve in seinem Werk die Beweiskraft der Schwefelsäurebestimmungen bei Rauchschadenuntersuchungen. Er zeigt, wie dieser Glaubenssatz entstanden sein soll, wie hinfällig derselbe sei, und kommt schließlich zu dem Resultat, daß heute mit den ewig wiederholten **banalen** Schwefelsäurebestimmungen nichts mehr zu beweisen ist, als was wir nicht längst wüßten. Wenn **mir** nun bei einem gerichtlichen Fall in Zukunft gegen Schlüsse, die ich aus Schwefelsäurebestimmungen ziehe, die Borggreve'schen Einwände vorgehalten werden sollten, so würde ich mich einfach darauf beziehen, daß Borggreve an verschiedenen Stellen seines Buches von sich selbst sagt, **daß er nicht genügend Chemiker ist, daß er chemische Methoden nicht beurtheilen kann, und daß er von Chemie überhaupt nichts, oder so gut wie nichts versteht.***) (S. 64, 133, 135, 136 und besonders 151.) Damit würde man dann zur Tagesordnung übergehen können; denn das ist allerdings der Haupteindruck, den man von diesen Capiteln erhält. Oder glaubt Borggreve etwa, wie das ja bei Laien zuweilen vorkommt, daß die Chemie nur dazu da sei, um Analysenresultate zu beschaffen, — daß der Chemiker also eine Art Analysirautomat ist, der, auf korrekte Methode eingestellt (S. 133), Zahlen von sich giebt, die dann jeder x-beliebige

*) Dafür ließen sich an Urtheilen und Vorschlägen bezüglich chemischer Untersuchungen zahllose Beispiele als Belege aus dem Borggreve'schen Buch beibringen, — doch ist das Mitgetheilte wohl mehr als genügend.

andere zusammenstellen, beurtheilen und wissenschaftlich verwerthen kann? Was dabei herauskommt, zeigen die Borggreve'schen Zusammenstellungen auf das allerdeutlichste. Auf S. 132 hat ihm ein Chemiker die Methode der Schwefelsäurebestimmungen ganz richtig erläutert, auch genau gesagt, wie man bei Hüttenrauchuntersuchungen zu verfahren hat. Aber das ist entweder nicht verstanden, oder bis S. 142—143 alles schon wieder vergessen, und nun werden ganz munter Schwefelsäurezahlen aus Aschenanalysen nach Wolff abgeleitet und in These Nr. 72 (S. 187) mit anderen ganz unvergleichbaren Zahlen zusammengestellt und verglichen!*) — Borggreve sagt, der normale Schwefelsäuregehalt sei ein weiter unklarer Begriff. Das mag wohl für denjenigen zutreffen, der nicht weiß, was mit diesem Ausdrucke gemeint ist, worauf es dabei ankommt, und unter welchen Bedingungen von einem normalen Schwefelsäuregehalt überhaupt die Rede sein kann. **Das Borggreve'sche Buch trägt aber sicher nicht „zur Klärung" bei, sondern muß bei dem Nichtfachmann nur die heilloseste Confusion hervorbringen.**

Viele Praktiker machen sich allerdings von der Bedeutung der Schwefelsäurebestimmungen bei Rauchuntersuchungen einen ganz falschen Begriff. So nimmt man z. B. nicht selten an, die gesunden Fichtennadeln hätten einen bestimmten Schwefelsäuregehalt, — was bei einem vermutheten Rauchschaden dann darüber gefunden werde, sei ein Beweis für den Rauchschaden, und je höher der Ueberschuß an Schwefelsäure ausfalle, um so größer sei der Schaden. Dieser Auffassung gemäß zieht man Proben, schickt sie einem Chemiker, und verlangt nun, daß derselbe durch Schwefelsäurebestimmungen den Rauchschaden und womöglich auch noch die Höhe desselben nachweisen soll. Das ist mir selbst mehrfach vorgekommen, führt aber natürlich zu einer ganz mißbräuchlichen Benutzung der chemischen Analysen, und wenn das Borggreve'sche Buch sich zum Theil gegen so etwas wendet, so kann ich ihm nur Recht geben, — aber Borggreve schüttet, wie in den meisten Dingen, so auch hier, das Kind mit dem Bade aus. **Man sollte**

*) Das macht einen um so komischeren Eindruck, wenn man sich daran erinnert, daß nach der Borggreve'schen Holzzucht (S. 79 des Rauchwerkes) Schwefel resp. Schwefelsäure in den Pflanzenaschen garnicht vorhanden sein soll.

doch immer bedenken, daß chemische und physiologische Beweise nur von den dazu wirklich geeigneten Sachverständigen geführt werden können, und dementsprechend dieselben den Fachleuten auch vollständig überlassen.

Ich finde in den Borggreve'schen Deduktionen durchaus nichts, was gegen die Beweiskraft der Schwefelsäurebestimmungen spricht. Man kann Reuß den Vorwurf nicht ersparen, daß er es in der Schädigungsfrage beim großen Thiele-Winkler'schen Prozeß sich viel zu leicht gemacht hat. Es sind auch die von Borggreve angeführten (S. 138, 139) von der Hohenlohe'schen Verwaltung veranlaßten Analysen kein Beweis für sehr sachgemäße Probeziehungen. Ich habe solche Untersuchungen in meinem Leben aber doch zu oft ausgeführt, um nicht schon aus den vorliegenden hohen Schwefelsäurezahlen ersehen zu können, daß der ganze Myslowitz-Kattowitzer Wald unter dem Einfluß des Rauches steht. In dieser Beziehung wird Reuß sicher Recht haben, und es wäre keine allzuschwierige, wohl aber zeitraubende und kostspielige Aufgabe, diesen Beweis für den Myslowitz-Kattowitzer Wald regelrecht zu führen. Damit behaupte ich aber keineswegs, daß in diesem Walde überall starke sichtbare Beschädigungen und Zuwachsverluste vorhanden sein müßten, die eine Geldentschädigung gerechtfertigt erscheinen lassen würden. Das ist eine ganz andere Frage, die einer besonderen Untersuchung bedarf, und sich bei den vorliegenden Meinungsverschiedenheiten, dem Urtheile desjenigen, der den Wald nicht gesehen und näher untersucht hat, vollständig entzieht.

Mit der Wissenschaft soll man keinen Mißbrauch treiben, und aus chemischen Analysen nicht Dinge ableiten wollen, die naturgemäß sich aus denselben nie ergeben können. Thut man das, so giebt man seinen Deduktionen dem Richter gegenüber in ganz unerlaubter Weise den Nachdruck der „Wissenschaftlichkeit". Zu dieser Bemerkung veranlaßt mich eine Stelle im Borggreve'schen Buch, bei der ich auch eine kleine Polemik gegen Reuß nicht unterdrücken kann. Borggreve führt eine Schädlichkeitsprocenttafel an, welche angeben soll, wieviel Procent von der von einer Rauchquelle überhaupt sich niederschlagenden schwefligen Säure in Entfernungen bis zu 1, 2, 3 u. s. w. bis 7 Kilometer niedergeschlagen werden.

Diese Zahlen stammen offenbar von Reuß her und sind angeblich aus Schwefelsäuregehalten von Fichtennadeln im Harz abgeleitet. Jeder Chemiker wird zugeben, daß es absolut unmöglich ist, aus Schwefelsäuregehalten von Fichtennadeln zu berechnen, wieviel Rauch in verschiedenen Entfernungen niedergeht, und Borggreve hat ganz Recht, diese Ableitung auf das Schärfste zu verurtheilen.*) Nun braucht Reuß zu seiner Schadenvertheilung eine derartige Zahlenunterlage, — und da würde ich es doch für viel richtiger halten, wenn man zu diesem Zweck irgend eine mehr oder weniger plausible Annahme machte, und diese dem Richter offen darlegt. Das ist doch jedenfalls reeller, als chemischen Analysen Dinge abzuquälen, die sie ein für alle Mal nicht hergeben können. Ich will z. B. die Annahme machen, daß wenn der Schaden bis 1 Kilometer Entfernung 1 beträgt, er in Entfernungen bis 2, 3, 4, 5, 6 und 7 Kilometer: $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ bis $^1/_7$ betragen soll. Mit diesen Zahlen kann ich dann genau ebenso gut rechnen, und den Schaden vertheilen, und, was für mich das allerüberraschendste ist, ich komme mit dieser ganz willkürlichen und rein aus der Luft gegriffenen Annahme zu fast ganz genau derselben Zahlenunterlage, die angeblich unserer wissenschaftlichen Untersuchung im Harze entnommen sein soll! Das beweisen die Zahlen folgender Zusammenstellung:

I. Nach meiner aus der Luft gegriffenen Annahme,
II. nach Reuß (?), wie Borggreve S. 15 die Tabelle citirt,
III. nach dem Reuß'schen Werk, S. 66.

Von der in die Luft entweichenden schwefligen Säure sollen schädlich werden in Entfernungen:

		I.		II.	III.
bis zu			%	%	%
1	km	1,000	39	38	33
2	„	0,500	19	20	20
3	„	0,333	13	13	13
4	„	0,250	10	10	10
5	„	0,200	8	8	9
6	„	0,166	6	6	8
7	„	0,146	5	5	7
		2,595	100	100	100

*) Borggreve stellt hier in Frage, ob diese Schädlichkeitsprocenttafel nicht von mir herrührt (S. 15), — traut einem Chemiker also auch in chemischen Dingen weniger Einsicht zu, als er selbst besitzt.

Eine ähnliche Bewandtniß hat es mit den Reuß'schen Schädigungscentnern schwefliger Säure, die gar keine Centner sind, und wo man für eine Esse mehr Schädigungscentner ausrechnet, als sie überhaupt Centner schwefliger Säure in die Luft entsendet. Hier ist die Bezeichnung Schadenantheil in dem Reuß'schen Sinne doch viel richtiger.

Wer Hüttenrauchschäden oft gesehen hat, wird wissen, daß bei denselben die Blattorgane der Pflanzen Verletzungen zeigen, die in ihrer äußeren Erscheinung einen gewissen Grundcharakter haben, der, wenn auch nach der Stärke und Art der einwirkenden schädlichen Stoffe wechselnd, doch in der Hauptsache immer wiederkehrt. Auf diese äußerlich sichtbaren Krankheitssymptome lege ich daher bei Rauchuntersuchungen großen Werth. Sie sind namentlich deswegen so außerordentlich beweisend, weil sie bei unzweifelhaften Rauchschäden sich immer bei einer ganzen Reihe verschiedenartiger Pflanzen zu gleicher Zeit constatiren lassen, und weil man sie bei Rauchschäden häufig zu Jahreszeiten nachweisen kann, die von selbst andere Krankheitsursachen ausschließen. Aus diesem Grunde habe ich in dem von Reuß und mir herausgegebenen Werke diese Krankheitserscheinungen, so gut ich es konnte, beschrieben und auch Abbildungen dazu gegeben. Borggreve will den Leser nun glauben machen, wir hätten sichtbare Krankheitssymptome beschrieben und abgebildet, die für Rauch ganz allein charakteristisch seien, und denselben daher positiv beweisen könnten. Das ist eine von den Unterstellungen und Entstellungen der Thatsachen, von denen sein Buch wimmelt. Borggreve sagt, alles das sei falsch, weil bei Frost, Zechenwasserbeschädigungen, Sommerdürre und herbstlicher Verfärbung ganz ähnliche oder dieselben Erscheinungen sich zeigen. Auf Letzteres habe ich 1883 S. 111 u. f. f. auf das Bestimmteste hingewiesen und die möglichen Verwechselungen mit Rauchschäden discutirt. Dort ist auch von den Frostschäden vom Winter 1880 die Rede und auf die Abbildungen hingewiesen, welche die rothspitzigen Coniferennadeln zeigen, — genau so wie man sie in diesem Jahr (1895) als Wirkung der Winterkälte an den alten Nadeln zahlreicher Coniferen sehr vielfach sehen kann, — bei uns z. B. im Tharander Forstgarten, in Dresden im großen Garten, im botanischen Garten, auf den Promenaden in Freiberg u. s. w. u. s. w. Borggreve bringt also in allen diesen Dingen, wie namentlich auch

mit seiner Abbildung rothspitziger Kiefern vom Exercirplatz, und den ebenso aussehenden erfrorenen Pommerschen Kiefern, die er an Professor Hartig schickte (S. 75), für den Kenner durchaus nichts Neues, und beweist höchstens, daß ihm selbst diese Verhältnisse früher nicht bekannt waren. Ich erlaube mir den Herren eine Aquarelltafel vorzulegen, die ich im Jahre 1883 für die Hygiene-Ausstellung in Berlin anfertigen ließ, und auf welcher speciell im Interesse von Rauchuntersuchungen eine ganze Anzahl Blattbeschädigungen abgebildet sind, die genau so aussehen wie Rauchschäden, aber keine sind. — Sie finden hier: Frostschäden, Beschädigungen durch Zechenwasser (von Oberhausen), Sturmbeschädigungen von der Seeküste 2c. Das sind Borggreve's neue Beobachtungen! Wenn Borggreve die so überaus charakteristischen Blattränderungen bei Beschädigungen durch Le Blanc'sche Sodafabriken leugnet, so kann ich darin nur den Beweis finden, daß er solche Schäden selbst nie gesehen hat — ich habe sie wiederholt gesehen und immer dasselbe gefunden. Wenn Borggreve daher sagt, die Abbildungen, wie sie Hasenclever*) und Reuß und ich in unserem Hüttenrauchwerk gegeben haben, hätten sich als richtig nicht bewährt, so ist das eben seine rein persönliche Ansicht und ich wüßte nicht wer ihm darin zur Seite steht? Diese Abbildungen kann ich auch heute noch als durchaus zutreffend bezeichnen, man muß nur die Bedeutung derselben so verstehen, wie die Sache von uns gemeint ist. Es wäre nur zu wünschen, daß diese äußerlich sichtbaren Krankheitssymptome auch von Laien mehr beachtet würden, man würde dann nicht so oft bei Rauchstreitigkeiten den unhaltbarsten Voraussetzungen begegnen.

Wenn Borggreve über die äußerlich sichtbaren Krankheitssymptome der Blattorgane spricht, so wird es bei Fichten und Kiefern nicht jedem Leser, so wie mir, auffallen, wie sehr alles das, was er sagt, auf den Thiele-Winkler'schen Prozeß im Myslowitz-Kattowitzer Walde zugespitzt ist. Es tendirt alles darauf hinaus, den Rauchschaden möglichst zu leugnen, und wo das nicht geht, ihn auf das denk-

*) Robert Hasenclever: Ueber die Beschädigung der Vegetation durch saure Gase. Mit einem Farbendruck und 4 photographischen Tafeln. Berlin 1879 b. J. Springer.

barſte Minimum zu beſchränken. Bei Fichten und Kiefern erkennt Borggreve nur die allerſtärkſten Arten der Beſchädigungen (mit rothen Nadeln, Rothſpitzigkeit) als wirkliche Rauchbeſchädigungen an, aber auch da tritt er ſehr zart auf — „muthmaßlich“ — ſteht unter den Abbildungen. Die ſchwächeren Beſchädigungen kennt Borggreve nicht oder will ſie nicht kennen. Ich habe dieſe ſchwächeren Arten der Beſchädigung in unſerem Rauchwerke (S. 103 u. 104 und an vielen anderen Stellen) genau beſchrieben; Borggreve ſagt aber ausdrücklich (S. 76), daß er das nie geſehen. Dabei gebraucht er, offenbar abſichtlich, die Bezeichnung „Gelbfleckigkeit“, um dann ſeine Verdächtigung anbringen zu können, „daß es ſich wohl wiederum um Verwechſelung, dieſes Mal mit Chrysomyxa, handeln würde.“ Das iſt doch mit Rückſicht auf Reuß und den Kattowitzer Proceß gar zu durchſichtig, — und wenn Borggreve etwa denkt, daß wir die Chrysomyxa erſt von ihm kennen lernen ſollen, da iſt er auf komiſchen Abwegen. Wenn die Borggreve'ſchen Anſichten über die Rauchbeſchädigungen der Fichte und Kiefer richtig ſind, dann haben wir in Sachſen, abgeſehen von einigem Waldrand bei Muldner Hütten und einigen Ringziegelofenſchäden, — überhaupt nur wenig Rauchſchäden in unſeren Nadelholzwäldern! Dann ſind Rauchbeſchädigungen in Nadelholzwaldungen überhaupt eine ziemliche Seltenheit, — das iſt es aber eben, was dieſe Beobachtungen beweiſen ſollen. Daß Borggreve in allen dieſen Sachen aber eine höchſt untergeordnete Erfahrung hat, zeigt er ſelbſt, denn im Kattowitzer Walde bei Kunigundenhütte hat er zum zweiten Male in ſeinem Leben friſche Rauchſchäden bei Kiefern geſehen (S. 65), und bei Fichten, wie mir ſcheint, früher gar nicht. Wir können dieſe Erſcheinungen bei Freiberg oft genug beobachten, — friſche Rauchſchäden kann man auch leicht ſtudiren, wenn man ſie künſtlich hervorbringt, — und Borggreve irrt gewaltig, wenn er den Leſer glauben machen will, andere Experten müßten nach der ganzen Sachlage darin ebenſo wenig Erfahrung haben, wie er (S. 105)!

Gerade weil ich Rauchbeſchädigungen bei Nadelhölzern ſehr oft geſehen habe, kommt mir die Borggreve'ſche Abgrenzung des Schadenrayons im Myslowitz-Kattowitzer Walde ſehr verdächtig

vor. Borggreve zieht die Grenze des Rauchschadens dort, wo er im Jahre 1894 das mehr oder weniger starke Rothwerden der heurigen Triebe noch beobachten konnte. Mit diesem stärksten Symptome der Erkrankung schneidet nach meinen Erfahrungen sichtbarer Rauchschaden aber nie ab, — es folgen weitergehend und in allmählichem Uebergange schwächere und schwächste Beschädigungen, wie wir das auch für den Harz beschrieben haben. Das Gebiet der sichtbaren Rauchschäden ist daher auch im Myslowitz-Kattowitzer Wald höchst wahrscheinlich größer, als Borggreve von der Kunigundenhütte ausgehend angiebt. Dasselbe ist mir auch kaum zweifelhaft für die Schäden bei den Ziegeleien und im Umkreise der brennenden Halde, die bei der Jakobsgrube sich mitten im Walde befindet.

Es ist eine Thatsache, die jedem Menschen von vornherein einleuchten muß, daß die jungen zarten Nadeln der heurigen Triebe in der ersten Zeit ihrer Entwickelung gegen Rauch wesentlich empfindlicher sein müssen, als später, und daß die diesjährigen Nadeln im Allgemeinen bei plötzlicher stärkerer Raucheinwirkung sich mehr geschädigt zeigen werden, als 2- und 3jährige Nadeln. Es wäre daher kaum begreiflich, daß Borggreve (S. 105.) früher die Ansicht vertreten hat, „daß die älteren Nadeln empfindlicher seien als die jüngeren", wenn man den Schlüssel dazu nicht hätte in den von Borggreve ganz falsch verstandenen höheren Schwefelsäuregehalten der älteren Nadeln. Wenn diese völlig widersinnige Anschauung aber auch aus meinen Versuchen herausinterpretirt wird, so muß ich mich dagegen verwahren. Ich kann so etwas auch aus dem Reuß'schen Text zu dem Thiele-Winkler'schen Prozeß nicht herauslesen. Neuerdings hat Borggreve, mit der ihm eigenthümlichen Uebertreibung, die Sache wieder umgekehrt. Jetzt sind nur noch die jüngsten Nadeln empfindlich (und zwar wesentlich nur bis Ende Juni), — die älteren überjährigen Nadeln sollen von Rauch überhaupt nicht leiden. Sie werden nach Borggreve (S. 94) selbst durch eine sehr starke Raucheremission absolut nicht in Mitleidenschaft gezogen. Die Tafeln XV—XVII sollen diese Thatsache für Fichten, die Tafeln XXII und XXIII für Kiefern belegen. Man sieht hier maximale Beschädigungen mit mehr oder weniger ge-

rötheten Trieben, während die überjährigen Nadeln dabei vollkommen gesund sind und ein glänzendes reines Grün zeigen. — Wenn das als Regel hingestellt wird, so ist es sicher falsch. Bezüglich der Empfindlichkeit findet bei jüngeren und älteren Nadeln ein allmählicher Uebergang statt, — und an Fichten mit von Rauch gerötheten Trieben habe ich meist auch die älteren Nadeln mehr oder weniger stark beschädigt gefunden. Dasselbe beobachtet man auch bei Fichten, wenn man Rauchschäden künstlich durch Behandlung mit schwefliger Säure hervorruft, — wie Sie an den vor Ihnen stehenden beschädigten jungen Fichten sehen können.

Bei geringeren aber andauernden Raucheinwirkungen erfolgt die Erkrankung einer Nadel allmählich, und es tritt die sichtbare Beschädigung erst später, und zwar um so mehr hervor, je älter die Nadel wird. Im Frühjahr und ersten Sommer können bei der Fichte dann die Nadeln der Triebe anscheinend gesund aussehen, während die älteren Nadeln die charakteristischen Verfärbungen zeigen, und zwar um so mehr, je älter sie sind. Das ist doch ein sehr einleuchtender Vorgang, — und bei derartigen allmählich eintretenden Beschädigungen ist das Bild dann gerade umgekehrt, wie es Borggreve gegeben hat, — und so ist die Reuß'sche Darstellung auch gemeint. Abbildungen haben wir von solchen Schäden in unserem Rauchwerk, soweit das thunlich war, auf Tafel II gegeben, und noch besser sehen Sie dieselben auf den Ihnen hier vorliegenden großen Aquarelltafeln von der Hygiene-Ausstellung. Beschreibungen finden sich namentlich in Anknüpfung an die Vorkommnisse im Oberharz sehr zahlreich in unserem Buche.

Die unter andauernder Einwirkung geringerer Säuremengen im Rauche allmählich an der Benadelung hervortretenden Schäden bezeichnet Reuß in seinem auf den Thiele-Winkler'schen Prozeß bezüglichen Werk als „chronische Schäden". Borggreve erkennt solche Schäden als Rauchwirkungen überhaupt nicht an, — in seiner darauf bezüglichen Polemik gegen Reuß (S. 100 und ff.) nennt er diese chronischen Schäden sehr häufig aber auch „unsichtbare Schäden". Diese letztere Benennung ist ein Manöver, das mit einem parlamentarischen Ausdruck gar nicht zu bezeichnen ist, und durch welches Borggreve es möglich macht, alle von ihm

als Autoritäten bezeichneten Forscher, wie Stöckhardt, Freytag, Just und namentlich auch meinen Namen gegen Reuß auszuspielen. In dem wir alle wiederholt die Annahme „unsichtbarer Schäden“ bei Rauchstreitigkeiten perhorrescirt haben, muß es auf den Uneingeweihten den Eindruck machen, als hätte Borggreve in diesem Capitel Reuß geradezu vernichtet. Thatsächlich besteht nun zwischen den sogenannten Rauchautoritäten und Borggreve in dieser Beziehung gar keine Uebereinstimmung, denn dasjenige, was namentlich von Freytag, und mir, als unwahrnehmbarer oder „unsichtbarer Schaden“ bezeichnet und perhorrescirt worden ist, ist etwas ganz anderes, als was Reuß unter „chronischem Schaden“ verstanden wissen will. Unter unsichtbaren Schäden verstehen Freytag und ich die Annahme solcher Schädigungen der Pflanzen, bei welchen zur Zeit der Schadenfeststellung an den Blattorganen absolut keine Krankheitserscheinungen zu sehen sind, — wo also trotzdem daß die Blattorgane unbeschädigt und gesund sind, ein Mindertrag auf einem Felde oder ein zu kleiner Zuwachs im Walde auf Rechnung einer Fabrik gesetzt, und verlangt wird, daß die Fabrik bezahlen soll. Daß man solche „unsichtbare Schäden“, die Bezeichnung soll ja schon gewissermaßen eine contradictio in adjecto sein, wenigstens dem Richter gegenüber nicht annehmen darf, wird Ihnen meine Herren wohl von selbst einleuchten. Nur von dem Oberförster Oster*) in Aachen ist mir bis jetzt bekannt, daß solche unsichtbare Schäden angenommen und bei Prozessen geltend gemacht werden. Wenn Borggreve Reuß dagegen vorwirft, daß derselbe unsichtbare Schäden statuirt, und sogar mich gegen Reuß ins Feld führt, so ist das nichts weiter als eine auf den Thiele-Winkler'schen Prozeß berechnete absichtliche Entstellung der Thatsachen. Ich muß mich hier ausdrücklich dagegen verwahren, als stimmte ich mit dem Reuß'schen Verfahren im Myslowitz-Kattowitzer Walde vollständig überein. Ich bin wohl im Stande, bei einer Wald-

*) Vergl. Bericht über die Versammlung des Forstvereins für Westfalen und Niederrhein zu Aachen vom 20—22. Juli 1885 und ferner:

XVI. Versammlung deutscher Forstmänner zu Aachen vom 4.—8. September 1887. Excursion in den Stadtwald von Eschweiler zur Besichtigung der Hüttenrauchsbeschädigungen, am 5. September 1887.

besichtigung anzugeben, ob, dem Aussehen der Bäume nach, eine stärkere oder geringere Beschädigung vorliegt. Reuß will dagegen mit dem Auge 9 verschiedene Beschädigungsgrade unterscheiden, nach denen er den Myslowitz-Kattowitzer Wald thatsächlich auch bonitirt. Ich halte das für eine hochgradige Uebertreibung, welche Reaktionen, wie das Borggreve'sche Buch, geradezu mit Gewalt herausfordern muß. Immerhin ist es aber nicht wahr, daß Reuß „unsichtbare Schäden" statuirt, wie Oster; denn selbst sein geringster Beschädigungsgrad Nr. 1 ist durch sichtbare Krankheitserscheinungen der Nadeln charakterisirt. Reuß giebt sogar ausdrücklich an, daß seine Beschädigungsgrade Nr. 1 und Nr. 2 damit zusammenfallen, was wir bei unserer Harzuntersuchung als schwache (und fragliche) Beschädigung bezeichnet haben, und wo ebenfalls kranke Nadeln vorhanden sein müssen. (Vergl. das Werk von Reuß S. 21, und die Anmerkung.) Wo ist nun hier **meine** Uebereinstimmung mit Borggreve? Wenn Borggreve die schwächeren Beschädigungen, ohne rothgeräucherte Triebe, ganz ableugnet, so hätte er mich ebenso behandeln müssen, wie Reuß! Er zieht es aber vor, mich nicht anzugreifen, lobt mich sogar in einer Sache, wo ich von ihm gar kein Lob verdiene, um sich nachher über Reuß als **„gewesenen städtischen Oberförster"** desto abfälliger auszusprechen. Wie soll man so etwas bezeichnen?

Es ist eine jedem Kenner geläufige Thatsache, daß benachbarte nahe zusammenstehende Bäume meist gegen Rauch, obgleich derselbe sie anscheinend gleichmäßig trifft, doch eine individuell sehr verschiedene Resistenz zeigen. Borggreve sagt, er habe diese Thatsache früher als einen Beweis gegen Rauchschädenwirkung angesehen (S. 105). Wir haben auf diese Thatsache, die von Laien sehr häufig bei Rauchstreitigkeiten gegen den Rauch als Ursache geltend gemacht wird, in unserem Rauchwerke besonders hingewiesen, und auch angegeben, daß die individuelle Resistenz sogar soweit geht, daß man nicht selten zwischen maximal beschädigten Individuen auch einzelne findet, die anscheinend garnicht verletzt sind. Jetzt, nachdem Borggreve zur richtigen Erkenntniß gekommen ist, macht er uns den Vorwurf, wir hätten diese wichtige Thatsache oberflächlich behandelt, — wir seien über dieselbe gewissermaßen hinweg-

gehüpft (S. 106). Er hält es daher auch für nöthig, auf Tafel XXIII seines Buches einen rothspitzigen Kieferntrieb und daneben einen ganz grünen aus gleicher Lage abzubilden. Hätte Borggreve unser Buch*) nur etwas besser studirt, so würde er gefunden haben, daß wir genau dasselbe schon im Jahre 1877 auf der Rauchblöße bei Juliushütte im Harz beobachtet, beschrieben und sogar die verletzten und anscheinend grünen Nadeln chemisch untersucht haben. In der Nähe seines früheren Wohnortes hätte Borggreve dasselbe beim Alaunwerk Godesberg bei Bonn auch schon vor 20 Jahren sehen können, — und dort war es im dichten Rauch doch wahrlich nicht zweifelhaft, wovon der Schaden herrührte! Aus unserer Darstellung hätte er auch entnehmen können, daß es ganz falsch ist, in einem solchen Falle die Bezeichnung „völlig unbeschädigt" zu brauchen, wie er auf seiner Tafel XXIII thut. Ein vorsichtiger Beobachter drückt sich so aus, daß er sagt „anscheinend nnbeschädigt", und es ist auch damals für die Harzer und Godesberger Nadeln nachgewiesen, daß solche anscheinend unbeschädigte grüne Nadeln, die in der Rauchlage neben stark verletzten sich vorfinden, schon einen wesentlich gesteigerten Schwefelsäuregehalt aufweisen. Das sichtbare Hervortreten des Schadens kann also nur eine Frage der Zeit sein. Das wäre so ein Beispiel für eine unsichtbare Schädigung, d. h. zunächst noch unsichtbare Schädigung, wie sie theoretisch ja sehr wohl denkbar ist, bei Rauchstreitigkeiten aber selbstverständlich natürlich niemals geltend gemacht werden darf. Für Borggreve wird die Thatsache des gesteigerten Schwefelsäuregehaltes in den anscheinend gesunden Blattorganen aus solchen Rauchlagen freilich eher ein Beleg gegen die Beweiskraft der chemischen Analyse, oder ein Beweis dafür sein, daß die schweflige Säure den Blattorganen zuweilen sehr bekömmlich ist!

Selbst die Blattorgane ein und derselben Pflanze, ja die Nadeln an ein und demselben Jahrestriebe, zeigen eine gegen Rauchgase häufig individuell sehr verschiedene Resistenz. Borggreve sagt: das stimme nicht mit seinen Untersuchungen (S. 106). Nun braucht er sich aber nur seine eigene Tafel XIV anzusehen, welche eine

*) In dem von Reuß und mir herausgegebenen Buche: S. 108 — ferner S. 207 und 208 — und im Anhang S. XXVIII—XXX.

wirklich gute Abbildung einer ſtarken (nicht ſchwachen) Rauchbeſchädigung der Fichte zeigt. Dort ſieht man ja ganz rothe todtgeräucherte Nadeln und zugleich rein grüne anſcheinend unbeſchädigte Nadeln an ein und demſelben Triebe ſitzen. Dieſe Erſcheinung findet man bei Fichten ſehr oft, und geradeſo haben wir das früher in unſerem Rauchwerke beſchrieben und abgebildet; — und dasſelbe ſehen Sie an den vor Ihnen ſtehenden beſchädigten jungen Fichten.

Je weniger Borggreve von der chemiſchen Analyſe und von den ſichtbar hervortretenden Krankheitserſcheinungen der Blattorgane als Beweismittel bei Rauchbeſchädigungen hält, einen um ſo größeren Werth legt er auf die Zuwachsunterſuchungen (S. 127 und 128 — ſowie 150 und ff.). Es iſt ganz gewiß richtig, daß eine Geldentſchädigung für einen Wald nur dann verlangt werden kann, wenn ein Zuwachsverluſt an dem Holze wirklich nachzuweiſen iſt, — und ebenſo iſt es klar, daß die Höhe dieſer Geldentſchädigung ſich nach der Größe des feſtgeſtellten Zuwachsverluſtes zu richten hat. Ein zu einer beſtimmten Zeit ſich geltend machender plötzlicher Zuwachsabfall kann außerdem ſehr häufig einen wichtigen Beweis für oder gegen eine vorausgeſetzte Rauchbeſchädigung abgeben. Findet ſich ein ſolcher plötzlicher Zuwachsabfall, und iſt er wirklich durch eine Rauchquelle bedingt, ſo muß er ſich *zeitlich* natürlich auch als eine *Folge* der Thätigkeit der Rauchquelle darſtellen. Datirt der Zuwachsabfall aber *früher*, als die Inbetriebſetzung der betreffenden Rauchquelle ſtattgefunden hat, ſo hat man damit den beſtimmteſten Beweis, daß andere ſchädigende Urſachen, und nicht Rauchwirkung, den Holzverluſt veranlaßt haben. Das iſt an ſich klar, und es kann nicht genug empfohlen werden, den Zuwachs, wo es irgend möglich iſt, auf dieſe Art auch als Beweismittel heranzuziehen. Borggreve übertreibt aber auch in dieſer Beziehung, indem er ſagt: „Um aus dem Zuwachsnachlaß in einem Walde auf einen ſchädlichen äußeren Einfluß und die Zeit ſeines Eintretens irgend einen Schluß machen zu können, iſt conditio sine qua non, daß dieſer Zuwachsnachlaß ein **plötzlich gleichmäßig** und **gleichzeitig** an **allen** oder doch **den meiſten** Bäumen eingetretner . . . ſei.“ (S. 150). So verhält ſich die Sache in der Natur

bei Rauchbeschädigungen, wo ich meine Aufmerksamkeit dem Zuwachs immer zugewendet habe, nach meinen Erfahrungen ganz gewiß nicht. Nur ganz ausnahmsweise tritt die von Borggreve verlangte gleichmäßige und plötzliche Zuwachsstörung an allen oder den meisten Bäumen gleichzeitig ein. In der Regel verhält es sich in dieser Beziehung wie mit der schon dem Auge auffallenden ungleich starken Beschädigung einzelner benachbarter und neben einander stehender Bäume, — und das ist ja auch sehr leicht verständlich, wenn man die ungleiche Resistenz verschiedener Individuen in Betracht zieht. Wirkt eine Rauchquelle auf einen Wald ein, so tritt in der Regel, entsprechend der individuellen Resistenz, die Reaktion auf den Zuwachs bei dem einen Baume früher, bei dem anderen Baum später ein, und selbst in ganz unzweifelhaften Fällen, wird man immer auch Individuen finden, die scheinbar unverletzt sind, und wo ein Zuwachsabfall garnicht vorhanden ist. Das beeinträchtigt den Werth der Zuwachsuntersuchung als Beweismittel bei Rauchschäden aber in keiner Weise. Es ist nur festzustellen, daß der Zuwachsabfall immer eine gewisse Zeit nach Beginn der vorausgesetzten Rauchwirkung eintritt, niemals aber vorher, — vorher muß der Zuwachs überall, den Verhältnissen entsprechend, normal sein. — Bei Rauchbeschädigungen der Bäume werden die nachtheiligen Stoffe zuerst aufgenommen, darauf treten die Krankheitserscheinungen an den Blattorganen hervor, und erst zuletzt, bald früher bald später, macht sich die Reaktion auf den Zuwachs geltend. Es wäre daher völlig verkehrt, den Rauchschaden solange überhaupt zu leugnen, bis der meßbare Zuwachsverlust eintritt. Ob Borggreve soweit geht, habe ich nicht verstehen können. Bei Insektenschäden ist er aber jedenfalls anderer Ansicht, — denn auf dem Titel des Buches ist von „Waldschäden durch Insektenfraß" die Rede, aus dem Text ist aber zu ersehen, daß der Afterraupenfraß auf den Stammstärke-Zuwachs einflußlos ist.

Ein sehr merkwürdiges Capitel im Borggreve'schen Buch ist der Abschnitt über den Rayon des Rauchschadens, in welchem namentlich auch die Größe und Form eines Rauchschaden-Rayons diskutirt wird (S. 109 u. f. f.). Bei ebenem und welligem Terrain

ist der Rauchschaden-Rayon nach Borggreve ein Kreis, auf dessen westseitiger Peripherie die Rauchquelle liegt. Bei Essen über 15 Meter Höhe sind Rauchschäden in allen westlichen Richtungen von der Rauchquelle verboten, in östlicher Richtung dürfen wir sie dagegen bis zu 3200 Meter Entfernung annehmen, — nicht weiter. Ich habe solche Kreise noch nie wahrgenommen und bis jetzt nicht gewußt, daß man den Rauchschaden-Rayon in so einfacher Weise durch Zirkelschlag bestimmen kann, — in meiner chemischen Beschränktheit habe ich bis jetzt immer angenommen, daß solche Dinge in jedem einzelnen Falle durch Beobachtungen und Untersuchungen an Stelle und Ort festzustellen sind. Man muß gewiß dankbar sein, wenn man da nicht ganz ohne Belehrung bleibt!

Das Borggreve'sche Buch enthält, abgesehen von den vielen Unterstellungen und Entstellungen von Thatsachen, auch eine Anzahl direkter Unwahrheiten, welche im besten Falle durch eine ganz leichtfertige Bearbeitung des Textes zu entschuldigen sind.

Davon nur einige Beispiele. Borggreve will zeigen, wie leicht bei Rauchschädenbeurtheilungen Verwechselungen vorkommen können, und sagt (S. 77): „Wie aber auch in dieser Beziehung selbst in dem besten wissenschaftlichen Werk, das wir über Rauchschäden besitzen, gefehlt ist, das beweisen schlagend die den Schröder-Reuß'schen „Beschädigungen ꝛc." von 1883 beigegebenen ersten zwei Lichtdrucktafeln, welche „Rauchbeschädigte" Waldungen bei Waghäusel in Baden darstellen sollen und lediglich wipfeltrockene Eichen zeigen, wie sie fast alle Mittelwälder und viele Hochwälder in ganz Deutschland und Frankreich nach allen Krankheitsstadien darbieten". Thatsache ist nun, daß diese Tafeln in unserem Werke garnicht vorhanden sind! Ein Rauchschade bei Waghäusel war mir ganz unbekannt. Nach längerem Hin- und Hersuchen habe ich herausgebracht, daß die Waghäusel betreffenden beiden Lichtdrucktafeln sich bei dem Material zu dem Rhenania-Prozeß vorfinden, mit dem Reuß und ich garnichts zu thun haben, — und, was das Allergroßartigste an der Sache ist: Diese Tafeln sollen überhaupt gar keine Rauchschäden darstellen!*) Sie ersehen das aus den beiden Tafeln, die ich Ihnen hier vorzulegen mir erlaube.

*) d. h. nach dem Urtheile desjenigen, der sie hat anfertigen lassen.

Borggreve behauptet, wir hätten den Einfluß der Meereshöhe bestritten, der sich nach Ebermayer und Weber auf den Aschen- und Phosphorsäuregehalt der Bäume zeigt (S. 68). Auf S. 100 des von Reuß und mir herausgegebenen Werkes, ist das Gegentheil zu ersehen: Der Aschengehalt der Fichtennadeln nimmt im Harz mit steigender Meereshöhe ganz deutlich ab.

In unserem Werke habe ich S. 122 eine chemische Untersuchung beschädigter und gesunder Kiefernadeln vom Alaunwerk Godesberg bei Bonn mitgetheilt und gesagt, daß ich die Proben im Sommer 1877 selbst an Stelle und Ort ausgewählt habe. Borggreve bezieht sich auf diese Untersuchung und behauptet, (S. 68) diese Nadeln seien von ihm persönlich gesammelt und s. Z. Herrn Hasenclever zur Analyse eingesandt. Diese Angabe Borggreve's ist unzutreffend. Ich war im Sommer 1877 in Stolberg bei Aachen. Herr Hasenclever gab mir seinen Chemiker Barth mit, und mit diesem bin ich am 22. Juli in Godesberg gewesen, — ich habe die Proben gezogen, Herr Barth hat sie mitgenommen und im Stolberger Laboratorium analysirt. Als Beweis liegt mir ein Brief des Herrn Barth vom 16. Juni 1895 aus Haumont vor, — und ebenso der Stolberger Originalanalysenbericht vom 1. August 1877.*)

Schlimmer noch sind eine Anzahl Verdächtigungen, und von diesen will ich auch nur eine anführen, die mich betrifft, und die ich nicht gesonnen bin, mir gefallen zu lassen: Auf S. 141 führt Borggreve den Brief eines Technikers an, der ihm bezüglich unserer Harzuntersuchung schreibt: „Bei den Untersuchungen von Schröder und Reuß im Harz hat es mir besonders gefallen, daß da, wo Reuß „schwache Schädigung", „starke Schädigung", „Rauchblöße"

*) Die S. 141 des Borggreve'schen Buches angeführten rothen Godesberger Nadeln (im Regenschirm) sind von Borggreve und Hasenclever gesammelt. Diese ergaben aber gegenüber den von derselben Stelle entnommenen grünen anscheinend gesunden Nadeln, im Schwefelsäuregehalt eine zu geringe Differenz. Um Herrn Hasenclever nun zu zeigen, wie man bei Rauchuntersuchungen vorgehen müsse, um beweisende Resultate zu erhalten, habe ich die S. 122 unseres Werkes erwähnten Proben später mit Herrn Barth in verschiedener Entfernung von der Rauchquelle gezogen. Dadurch war die große Differenz im Schwefelsäuregehalt der gesunden und vom Rauche betroffenen Nadeln sofort klar gelegt, denn es wurden nun 0,069—0,101 % gegen 0,460 % gefunden.

u. s. w. in die Karte nach dem Augenscheine eintrug, und Schröder systematisch überall Blattproben resp. Nadelproben entnahm, den Ort genau bezeichnete und die Nadeln analysirte, eine ziemliche Uebereinstimmung zwischen Schädigungsgrad und Schwefelsäuregehalt constatirt werden kann." Hierzu erlaubt sich Borggreve die Bemerkung zu machen: **„Ist dabei nicht korrigirt oder interpolirt?"** Weiß Borggreve etwa nicht, daß er uns damit des Betruges verdächtigt? Ich kann nichts dafür wenn Borggreve vielleicht an Umgangsformen gewöhnt ist, die so etwas als Bagatelle zu betrachten erlauben, — ich habe auch keine Veranlassung, mich einer solchen Verdächtigung gegenüber zu rechtfertigen, — wer solche Dinge schreiben kann, beleuchtet damit höchstens seine eigene Denkweise. Welchen Sinn hat nun, angesichts einer solchen Thatsache, die in dem Borggreve'schen Buch sonst zur Schau getragene Hochachtung gegen meine Person?

Borggreve nennt sein Buch „Eine Rechtfertigung der Industrie", — nun meine Herren, ich denke die Industrie wird, wenn sie der Sache näher auf den Grund geht, für eine solche Rechtfertigung sich bestens bedanken. Es wäre eine sehr anziehende Aufgabe, mit Rücksicht auf die Rauchfrage eine Betrachtung über die Entwickelung der Hüttenbetriebe und chemischen Industrie in den letzten Jahrzehnten anzustellen. Daraus würde sich ergeben, wie sehr man im Laufe der Zeit bemüht gewesen ist, Methoden und Verfahren zu beschaffen, um die gasförmigen Exhalationen abzumindern und ganz zu beseitigen. Die Technik hat darin auch große Erfolge zu verzeichnen, und jeder, der mit den einschlagenden Verhältnissen näher vertraut ist, muß constatiren, daß in Folge dessen die Rauchschäden bei Hütten und chemischen Fabriken bei uns ganz wesentlich abgenommen haben. Eine solche Betrachtung widerlegt die zuweilen ausgesprochene Ansicht, als werde es bei uns mit den Rauchschäden von Jahr zu Jahr schlimmer. Die Industrie rechtfertigt sich auf diese Art, durch das was sie geschaffen und geleistet hat, — schon selbst — dazu bedarf sie wahrlich nicht eines Borggreve. — Wie wenig der Industrie überhaupt mit Borggreve'schen Ideen und Theorien gedient ist, das beweist am Besten die neuere Fassung der These Nr. 100, die unter dem 25. April 1895 als

nachträglicher Zusatz zu dem Borggreve'schen Buch nachgeliefert ist. Diese These ist gestützt auf die ganz unbewiesene Beschränkung jeder Rauchbeschädigung auf die Monate Mai und Juni, und enthält folgenden Vorschlag für die Gesetzgebung: **„Durch Gesetzgebung und Verwaltung wird zweckmäßig zu einer möglichsten Beschränkung von Wald- und Culturpflanzen-Beschädigungen durch Hüttenrauch, anzustreben sein, daß bei der Concessionsertheilung (resp., wo dieses nicht mehr möglich ist, auf polizeilichem Wege) entsprechende Strafen auf die Entlassung notorisch schädlicher Dämpfe, insbesondere der bei der Röstung schwefelhaltiger Erze entstehenden Gase, bei westseitigen Windströmungen während der Monate Mai und Juni gesetzt werden, welche Strafen, unabhängig von den durch thatsächliche Schadenräucherungen bedingten Ersatzansprüchen, einzuziehen wären"** (!!!) Hier kann man doch nur die „Anmaßung" bewundern, mit welcher Jemand, der in technischen Fragen offenbar nicht das geringste Urtheil hat, sich erlaubt gesetzgeberische Vorschläge zu machen. Durch ein solches Gesetz würde die chemische Industrie ja hundert Mal mehr geschädigt sein, wie durch alle Rauchstreitigkeiten und Rauchschadenersatzansprüche zusammengenommen. Dazu wird die Industrie wohl sagen können: „Gott schütze mich vor meinen Freunden, mit meinen Feinden will ich schon selbst fertig werden".

Wenn ich nun zum Schluß komme, wird man es mir wohl nicht zum Vorwurf machen, daß ich gerade denjenigen Theil des Borggreve'schen Buches, in welchem der Verfasser als wirklicher Fachmann urtheilt, mit Stillschweigen übergangen habe. Es ist dies das Capitel über die Zuwachsermittelungen bei Rauchuntersuchungen (S. 150 u. ff.). Diesen Theil kann ich als Nichtfachmann nicht genügend beurtheilen, und es würde mich daher um so mehr interessiren, wenn vielleicht einer der anwesenden Herren, der das Borggreve'sche Buch gelesen hat, sich darüber aussprechen und uns auch nach dieser Richtung hin Aufklärung verschaffen könnte. Nur einen Gedanken kann ich hier nicht unterdrücken: Wer in seinem eigenen Fache wissenschaftlich wirklich

tüchtig ist, der weiß sehr gut, wieviel dazu gehört, um auch nur auf einem Gebiete etwas Rechtes zu können und zu wissen, — der kennt auch die Grenzen seines eigenen Wissens genau. Wer das aber weiß und fühlt, der urtheilt wissenschaftlich vorsichtig, und diese Vorsicht des Urtheiles tritt bei einem echt wissenschaftlichen Mann dann erst recht hervor, wenn er gezwungen ist, sich auf Gebiete zu begeben, die er nicht beherrscht. Wer aber glaubt, alles zu wissen und alles zu können, der urtheilt auch absprechend über alles, und dokumentirt damit seine unwissenschaftliche Denkweise, — dadurch verscherzt er aber das Vertrauen, das er sonst berechtigt wäre, von Seiten des Nichtfachmannes in solchen Dingen für sich in Anspruch zu nehmen, die sein Specialfach betreffen. Ich muß daher bei Borggreve, auch auf rein forstlichem Gebiet, die Zustimmung der Fachgenossen erst abwarten, ehe seine Resultate mir maßgebend sein können.

U.C. BERKELEY LIBRARIES
CD27408782